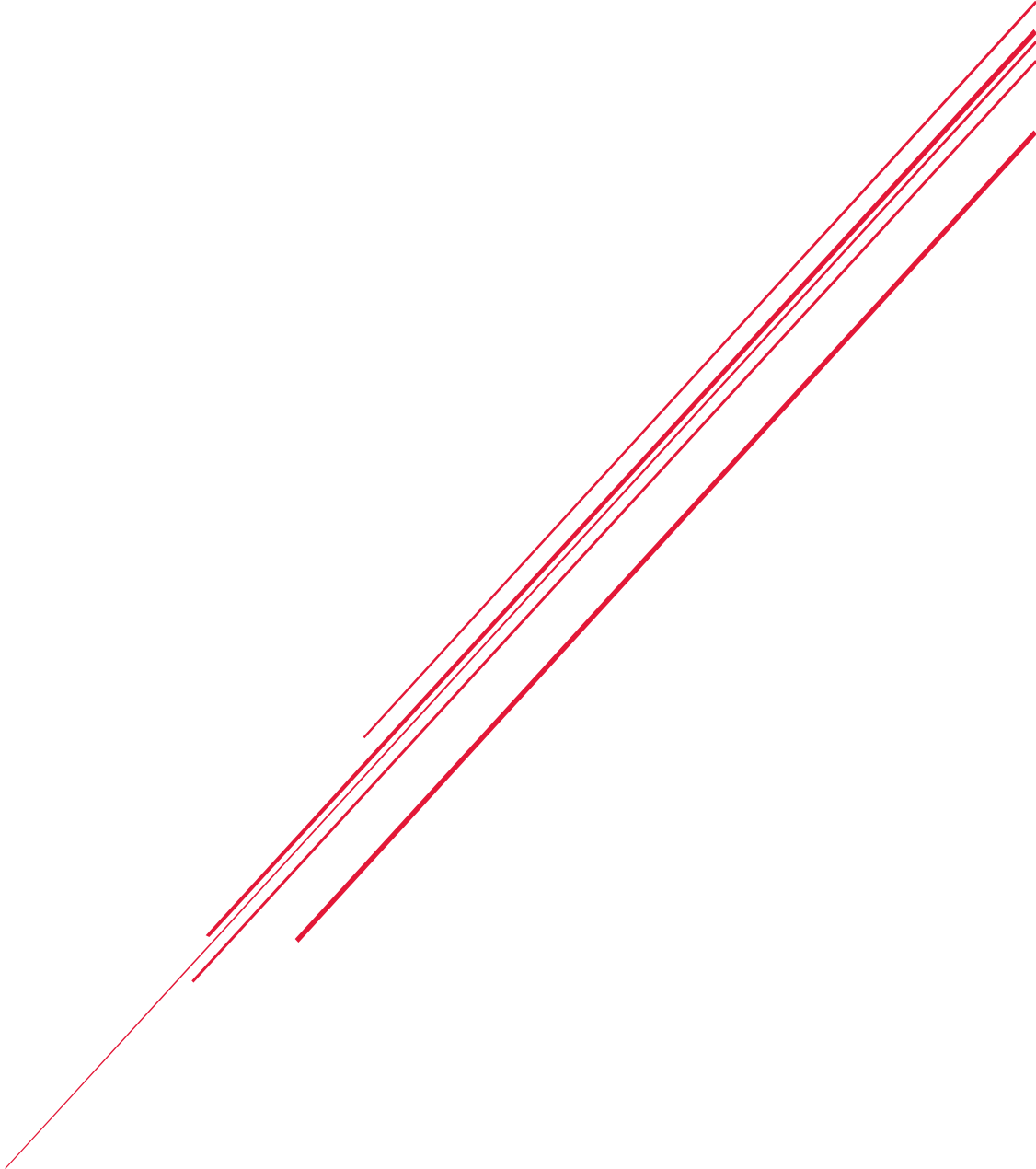




ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK EĞİTİMİ
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

2024 YILI FAALİYET RAPORU



OCAK 2025
ANKARA



+90 (312) 210 75 90



Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı
No: 1, Posta Kodu: 06800
Çankaya, Ankara, Türkiye



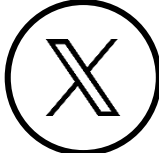
biltemm@metu.edu.tr



<https://biltemm.metu.edu.tr/tr>



<https://www.facebook.com/biltemm/>



<https://x.com/biltemm>



<https://www.instagram.com/biltemm/>



<https://www.youtube.com/channel/UCF1G-v2z2SSqoyHfmvLX5vQ>



<https://www.linkedin.com/company/biltemm/>



İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	5
ÖNSÖZ.....	7
1. GENEL BİLGİLER.....	9
1.1. Misyon ve Vizyon	9
1.2. BİLTEMME Merkezi'ne İlişkin Bilgiler	9
1.2.1. Fiziksel Yapı	9
1.2.2. BİLTEMME LAB (LEGO Education Innovation Studio).....	9
1.2.3. İdari Yapı ve İnsan Kaynakları	11
2. AMAÇ VE HEDEFLER	13
2.1. Amaç.....	13
2.2. Hedefler	13
3. FAALİYETLER.....	14
3.1. Toplantı.....	14
3.2. Konferans.....	15
3.3. Seminer	16
3.4. Proje.....	17
3.5. İş Birliği.....	17
3.6. Atölye	17
3.7. Makale	19
3.8. Bildiri.....	19
3.9. Kitap/Kitap Bölümü	19
3.10. Poster Sunumu	20
3.11. Yüksek Lisans Tezi	20
3.12. Ödül	20
3.13. Danışmanlık.....	20
4. KURUMSAL KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	21
4.1. Üstünlükler	21
4.2. Zayıflıklar	22
4.3. Değerlendirme	22
5. ÖNERİ VE TEDBİRLER	23
6. REFERANSLAR	24

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABE	Amgen Biyoteknoloji Deneyimi (Amgen Biotechnology Experience)
AFEM	Fas İş Kadınları Derneği (Association of Businesswomen of Morocco)
AR	Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
BİLSEM	Bilim ve Sanat Merkezi
BİLTEMM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi
CEIT	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (Computer Education and Instructional Technology)
DataSETUP	Üniversite Düzeyinde Öğretmen Eğitimi için Veri Bilimi Eğitiminin Geliştirilmesi (Promoting Data Science Education for Teacher Education at the University Level)
ECE	Okul Öncesi Eğitimi (Early Childhood Education)
EDS	Eğitim Bilimleri (Educational Sciences)
EF	Eğitim Fakültesi
ETKİM	Eğitim Teknolojileri Kuluçka ve İnovasyon Merkezi
FCL	Geleceđin Sınıfı Laboratuvarı (Future Classroom Lab)
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
FLL	FIRST® LEGO® League
LAB	Öğren-Sor-İnşa Et (Learn-Ask-Build)
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
MEET-UP	Matematik Eğitimi Etkileşim Topluluğu - Ulusal Paylaşım
MSCA	Marie Skłodowska Curie Alanı (Marie Skłodowska-Curie Actions)
MSE	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi (Mathematics and Science Education)
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
ODTÜ GVO	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Geliştirme Vakfı Okulları
PIAAC	Yetişkin Becerilerinin Uluslararası Değerlendirilmesi Programı (Programme for the International Assessment of Adult Competencies)

PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
STEAM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics)
STEAMigPOWER	Göçmen, Mülteci ve Sığınmacıların Güçlendirilmesine Yönelik Yükseköğretimde STEAM Yaklaşımları (STEAM approaches at higher education for mIGrants, refugees and asylum seekers' emPOWERment)
STEM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)
STEM-A	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Mimarlık (Science, Technology, Engineering, Mathematics and Architecture)
STEM-L	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Edebiyat (Science, Technology, Engineering, Mathematics and Literature)
STREAM	Bilim, Teknoloji, Araştırma, Mühendislik, Sanat ve Matematik (Science, Technology, Research, Engineering, Arts and Mathematics)
TEDÜ	TED Üniversitesi
TIMSS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
VR	Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
WSIS	Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi (World Summit on the Information Society)
YEĞİTEK	Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

ÖNSÖZ

STEM, 2001 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) disiplinler arası bir eğitim modeli olarak ortaya çıkmıştır. STEM -Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)- akademik literatürde, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini izole bir şekilde ele alan geleneksel, konu-özgü öğrenmeye bağlı kalmayan disiplinler arası yaklaşımı ifade eder (Bybee, 2010; Sanders, 2009). STEM eğitimi, okul öncesinden yüksek öğrenime kadar her seviyedeki öğrencileri, disiplinler arası bir yaklaşım işe koşarak; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik okuryazarlığını geliştirmeyi; yaratıcılığı, iş birliğini, problem çözmeyi ve iletişimi teşvik ederken (Altunel, 2018), bireylerin hızlı gelişen inovasyonlara ayak uydurmalarını ve küresel ekonomide başarılı olmaları için gerekli olan becerilerle donatmaktır (English, 2016).

Thomasian'a (2011) göre, STEM eğitiminin iki temel amacı vardır:

- (i) Yükseköğretimde öğrencilerin STEM disiplinlerindeki mesleki tercihlerini artırmak,
- (ii) Öğrencilerin STEM disiplinlerindeki temel bilgi düzeylerini iyileştirerek günlük yaşamlarında bu disiplinlerle ilgili sorunlara yenilikçi çözümler geliştirmelerini sağlamaktır.

Küresel olarak önemli bir ivme kazanan STEM yaklaşımı, Türkiye'de ilk olarak TÜSİAD'ın (2014) yayınladığı raporda tanıtılmıştır. Raporda, STEM alanlarında eğitim almış ve 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylere ihtiyaç olduğu; bu nedenle de STEM alanlarında istihdam olanakları yaratılması, STEM eğitimi alan öğrenci sayısının artırılması ve eğitimin her kademesinde STEM becerilerinin geliştirilmesi önerilmiştir. (Akgündüz vd., 2015; TÜSİAD, 2014). Ayrıca, Türkiye'nin PISA, TIMMS ve PIAAC gibi uluslararası sınavlarda sürekli olarak düşük performans göstermesi, eğitim reformunda yenilikçi yaklaşımlara olan ihtiyacı ampirik olarak ortaya koymuştur (MEB, 2016). Sonuç olarak, STEM yaklaşımı 2018 yılında Fen Bilimleri müfredatına "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" olarak adlandırılan ayrı bir unsur olarak dahil edilmiştir (MEB, 2018). Buna paralel olarak, TÜBİTAK'ın 4004 (Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları), 4005 (Bilim ve Toplum Yenilikçi Eğitim Uygulamaları) ve 4006 (Bilim Fuarları) gibi programları STEM temelli etkinlikleri ve projeleri teşvik etmiştir. Ulusal destekler yanında, Türkiye'nin AB ile uyum sürecinde, Erasmus+, Horizon 2020 ve benzeri gibi çok sayıda proje ve hibe programı da STEM alanında öğretmen eğitimi, okul müfredatı ve altyapı geliştirme çalışmalarını desteklemiştir. Bu durum MEB'in 2023 Eğitim

Vizyonu'nda (2019) STEM/STEAM uygulamalarına yönelik stratejik hedeflerin benimsenmesi olarak vücut bulmuştur.

Yine, pek çok üniversitede STEM eğitimi odaklı bölümler, sertifika programları ve araştırma merkezleri kurulmuş ve bu merkezler öğretmen yetiştirme odağında yürüttükleri uygulamalı çalışmalar ve akademik yayınlarla STEM kültürünün yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır (Akgündüz & Akpınar, 2018).

Türkiye'de STEM, öğrencilere gerçek hayattaki sorunlara farklı ve çok çeşitli çözümler bulma, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve ekip çalışması gibi beceriler kazandırmayı hedefleyen, geleneksel ders sınırlarını aşan bir pedagojik çerçeve olarak önem kazanmıştır. Son yıllarda "Arts (Sanat)" ile "language and literary arts" da dahil olacak şekilde sanatın tüm dalları ve tasarım becerilerini de dahil etmek için "STEAM" vurgusu giderek artmaktadır. Ayrıca FeTeMM gibi Türkçeleştirme girişimleri, ya da STEM-A, STEM-L, vb. gibi kullanımları mevcut olsa da Türkiye'de hala daha bu çerçeveye işaret edilirken STEM en yaygın kullanım olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu raporda, aslında STEAM'e, hatta daha yeni türevi olan, STREAM'e evrilen ve çok çeşitli eklemelerle evrimine devam eden bu kapsayıcı şemsiye, Türkiye'deki en bilindik ve yaygın kullanımından dolayı "STEM" şeklinde adreslenerek kullanılacaktır.

Kurulduğu 2015 yılından bu yana ODTÜ Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİLTEM), STEM alanında eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri yürütmektedir.

Bu raporda, ODTÜ BİLTEM Merkezi'nin 2024 yılında yaptığı tüm eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri yer almaktadır.

BİLTEM Merkezi'nin 2024 yılını başarıyla bitirmesine özverili çalışmaları ve gayretleri ile katkı sağlayan personelimize, iş birliği yapılan tüm kurumlara ve çalışanlarına ve etkinliklerimize katılan değerli katılımcılara teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla.

Doç. Dr. Göknur Kaplan
ODTÜ BİLTEM Merkezi Müdürü

1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin misyonu ve vizyonu, fiziki kaynakları, insan kaynakları ve yönetimine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Misyon ve Vizyon

ODTÜ BİLTEMME Merkezi olarak misyonumuz, "21. yüzyılın hızla değişen şartları ve problemlerinin üstesinden gelebilecek bireylerin bilgi ve becerilerinin artırılması ve geliştirilmesi için ulusal ve uluslararası düzeyde -özellikle bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi alanlarında- eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetlerini yapar." olarak ifade edilmiştir.

Vizyonumuz ise, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin, ortaya koyduğu eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri ile öncelikle ülke çapında olmak üzere, hem ulusal hem de uluslararası arenada STEM alanında akla gelen ilk uygulama ve araştırma merkezlerinden biri olmasıdır.

1.2. BİLTEMME Merkezi'ne İlişkin Bilgiler

1.2.1. Fiziksel Yapı

ODTÜ BİLTEMME Merkezi, ODTÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve ODTÜ Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nün katkı ve destekleri ile Merkez'e tahsis edilen ODTÜ Eğitim Fakültesi A Blok'ta yer alan EF-A 11 numaralı sınıfta (BİLTEMME LAB & LEGO Innovation Studio) faaliyetlerine devam etmektedir. Bu sınıfın yanı sıra, akademik personel (araştırma görevlisi) için yine ODTÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve ODTÜ Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nün katkı ve destekleri ile ODTÜ Eğitim Fakültesi A Blok'ta yer alan EF-A 39 numaralı ofiste bir yer verilmiştir. İdari personelin kullanımı için ODTÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın destekleri ile ODTÜ Eğitim Fakültesi A Blok'ta yer alan EF-A 31 numaralı ofis verilmiştir.

1.2.2. BİLTEMME LAB (LEGO Education Innovation Studio)

LEGO Education iş birliğiyle kurulan BİLTEMME LAB (Learn, Ask, Build), 16 Mayıs 2019 tarihinde ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Mustafa Verşan Kök, LEGO Education Asya, Okyanusya, Afrika Direktörü Villy Outzen ve LEGO Education Türkiye Ortağı Teknokta Genel Müdürü Fatma Bezek'in de katılımlarıyla açılmıştır.

BİLTEM LAB’da, okul öncesinden lise düzeyine kadar ve hatta LEGO Education’ın deyimiyle “9 yaştan 99 yaşa” kadar farklı yaş aralığındaki öğrencilerle kullanılabilir materyaller bulunmaktadır. Bu geniş aralıktaki kişiler için farklı bilgi ve becerilerin öğrenilmesi/kazanılmasını amaçlayan LEGO Education ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünler, ürün açıklamaları ve kullanılabilir yaş aralıkları aşağıda belirtilmiştir:

Okul Öncesi	
Ürün Adı	Ürün Açıklaması
Ivır Zıvır Kutusu ile Öğrenmenin 1001 Oyunu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gündelik yaşamda kullanılan birçok ıvır zıvırın öğrenme yolculuğunu nasıl zenginleştirebileceğine dair farkındalık kazandırmak 2. Bütünsel becerileri geliştirmek 3. Az malzeme ile çok oyun üretmek 4. Hayal gücü gelişimini desteklemek
LEGO Education STEAM Park Seti	<ol style="list-style-type: none"> 1. STEAM kavramları ile tanışmak 2. Mekanizmaların çalışma prensiplerini keşfetmek 3. Mühendislik becerilerini kullanıp, yeniden tasarlamak 4. Bilişsel, sosyal, duygusal becerileri geliştirmek
İlkokul	
Ürün Adı	Ürün Açıklaması
LEGO Education BricQ Motion Essential Seti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temel derslere ait kazanımları pekiştirmek 2. Kuvvet, hareket ve enerji dönüşümlerini kavramak 3. Basit makinelerin çalışma prensiplerini keşfetmek 4. Mühendislik tasarım süreçlerini keşfetmek 5. Problem çözme becerilerini geliştirmek
LEGO Education SPIKE Essential Seti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problem çözme ve proje üretme becerilerini geliştirmek 2. Scratch ile robotik projeler geliştirmek 3. Bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek 4. Mühendislik tasarım süreçlerini keşfetmek 5. Temel derslere ait kazanımları pekiştirmek
Ortaokul & Lise	
Ürün Adı	Ürün Açıklaması
LEGO Education BricQ Motion Prime Seti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temel derslere ait kazanımları pekiştirmek 2. Kuvvet, hareket ve enerji dönüşümlerini kavramak

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Basit makinelerin çalışma prensiplerini keşfetmek 4. Mühendislik tasarım süreçlerini keşfetmek 5. Problem çözme becerilerini geliştirmek
LEGO Education SPIKE Prime Seti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek 2. Teknoloji tasarımı becerileri kazandırmak 3. Basit makinelerin çalışma prensiplerini keşfetmek 4. Fen bilimleri kavramlarını uygulamalı deneyimlemek 5. Python ile robotik projeler geliştirmek

LEGO Education tarafından tanımlanan bu yaş aralıkları/kademeler, öğretmen adayları ve öğretmenler de dahil edilerek genişletilebilir. Örneğin, kullanım amacına ve yapılacak etkinliğin tasarımına bağlı olarak okul öncesi yaş grupları için kullanılan STEAM Park Seti öğretmen adayları ya da öğretmenlerle de kullanılabilir. Benzer şekilde, katılımcıların hazır bulunuşluklarına göre ortaokul yaş grupları için tasarlanan setler ilköğrencileri ile de (ya da tam tersi) kullanılabilir.

LEGO Education ürünlerinin yanı sıra, BİLTEM LAB’da bir adet üç boyutlu yazıcı bulunmaktadır. Bu yazıcı ile 3 boyutlu modellemesi yapılan materyaller basılabilir. Ayrıca “unplugged” etkinlikler ve STEM etkinlikleri için teknolojik olmayan malzemeler ve atık/kırtasiye malzemeleri de bulunmaktadır.

BİLTEM LAB, FIRST LEGO League (FLL) gibi yarışmalarda da kullanılan bir adet turnuva masası, 7 adet masa ve 20 adet sandalye ile grup çalışmasına uygun bir fiziki olanağa sahiptir. Maksimum kapasitesi 21, optimum kapasitesi ise 18’dir.

1.2.3. İdari Yapı ve İnsan Kaynakları

ODTÜ BİLTEM Merkezi’nin idari yapısı Merkez Müdürü, Merkez Müdür Yardımcısı ve Yönetim Kurulu’ndan oluşmaktadır. Yönetim kadrosunda bulunmayan araştırma görevlisi ve idari personele de insan kaynağını belirtmek amacıyla bu bölümde yer verilmiştir.

ODTÜ BİLTEM Merkezi’nde Müdür, Müdür Yardımcı ve Yönetim Kurulu Üyelerinin görev süreleri üç yıldır. Yönetim Kurulu Üyeleri, akademik personel olarak ODTÜ’nün çeşitli bölümlerinde görev yapmaktadırlar. Bir araştırma görevlisi ve bir idari personel, Merkez adına tam zamanlı olarak çalışmaktadır.

Merkez Müdürü	Doç. Dr. Gökür Kaplan, <i>Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü</i>
Merkez Müdür Yardımcısı	Doç. Dr. Engin Karahan, <i>Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü</i>
Yönetim Kurulu Üyeleri	Prof. Dr. Akın Akdağ, <i>Kimya Bölümü</i> Prof. Dr. Y. Eren Kalay, <i>Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü</i> (24.10.2024 tarihine kadar Doç. Dr. Sezer Özerinç) Doç. Dr. Sibel Kazak, <i>Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü</i> (24.10.2024 tarihine kadar Doç. Dr. Hasibe Özlen Demircan) Dr. Öğr. Üyesi Nur Akkuş Çakır, <i>Eğitim Bilimleri Bölümü</i>
Araştırma Görevlisi	Arş. Gör. Elçin Erbasan
İdari Personel	Emrah Demirsoy

2. AMAÇ VE HEDEFLER

Bu bölümde, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin amaç ve hedeflerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Amaç

ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin amacı, okul öncesinden lisans düzeyindeki bireylere, (i) fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yirmi birinci yüzyılın değişen şart ve problemleriyle baş edebilmesini sağlayacak bilgi ve becerileri kazandırmak, (ii) öğrencilerin bu alanlara yönelmesini sağlamak amacıyla araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütmek ve (iii) nitelikli öğretmen yetiştirmeye katkı sağlamaktır.

2.2. Hedefler

ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin hedefleri aşağıda belirtilmiştir:

1. Merkez'in odaklandığı alanlarda okul öncesinden lisans düzeyine kadar öğretmenlerin, eğitimcilerin ve eğitim yöneticilerinin eğitime ve gelişimine yönelik etkinlikler/programlar düzenlemek.
2. Fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik eğitimi konusunda yenilikçi yaklaşımlar ve ürünler gelişmesine yönelik araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak, araştırmacılara kaynak ve altyapı desteğinde bulunmak.
3. Fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik eğitimi için kitlesel açık çevrimiçi dersler geliştirmek.
4. Fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik eğitime yönelik ürün geliştirme çalışmaları yapmak ve patentler almak.
5. Toplumsal cinsiyet, sosyoekonomik düzey, kaynaklara erişim ve benzeri konularda dezavantajlı olan öğrencilere yönelik nitelikli eğitim fırsatları sunulması için projeler ve programlar geliştirmek.
6. Fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik eğitiminde mükemmelliği desteklemek, ulusal ve uluslararası iyi uygulamaların paylaşılmasını sağlamak.

3. FAALİYETLER

Bu bölümde, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin 2024 yılı boyunca yaptığı faaliyetlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Toplantı

1. Prof. Dr. Aziz Sancar Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenleri ile Tanışma ve İş Birliği Toplantısı – ODTÜ – 9 Ocak 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 8 katılımcı
2. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #1) – ODTÜ – 6 Mart 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan
3. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #2) – ODTÜ – 13 Mart 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan
4. Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM Öğretmenleri ile Tanışma, İş Birliği ve Eğitim Planlama Toplantısı – Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM – 20 Mart 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 15 katılımcı
5. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #3) – ODTÜ – 26 Mart 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Arş. Gör. Elçin Erbasan
6. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #4) – ODTÜ – 27 Mart 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan
7. ABE Türkiye Öğretmen Buluşması (Amgen Biyoteknoloji Deneyimi Projesi kapsamında) – ODTÜ – 12 Mayıs 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan – 30-35 katılımcı
8. MEET-UP '24 (Matematik Eğitimi Etkileşim Topluluğu Ulusal Paylaşım Etkinliği) – Ankara Üniversitesi – 25 Mayıs 2024 – Katılımcı(lar): Arş. Gör. Elçin Erbasan – Yaklaşık 250 katılımcı
9. STEAMigPOWER Training of Trainees (STEAMigPOWER Projesi kapsamında) – Universitat de Barcelona – 16-22 Haziran 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Engin Karahan – 30 katılımcı

10. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #5)
– ODTÜ – 25 Haziran 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan
11. Fas AFEM (Association of Businesswomen of Morocco) Heyeti ile Tanışma ve İş Birliği Toplantısı (MSCA Studies - DIG Projesi kapsamında) – ODTÜ – 11 Eylül 2024
– Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 7 katılımcı
12. Amgen Biotechnology Experience (ABE) Programı 1 Milyon Öğrenci Etkinliği (ABE Programı kapsamında) – Gazi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – 19 Eylül 2024 –
Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 25 katılımcı
13. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #7)
– ODTÜ – 2 Ekim 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 3 katılımcı
14. ODTÜ Eğitim Fakültesi Öğretim Üyeleri için Tanıtım ve İş Birliği Toplantısı – ODTÜ
– 10 Ekim 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan, Emrah Demirsoy – 7 katılımcı
15. FCL Elçileri ile Tanışma ve İş Birliği Toplantısı (MEB YEĞİTEK ve MEB ETKİM tarafından düzenlenen buluşma kapsamında) – ODTÜ – 22 Ekim 2024 – Katılımcı(lar):
Doç. Dr. Göknur Kaplan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 14 katılımcı
16. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Heyeti ile Tanışma ve İş Birliği Toplantısı (STREAM It Up Projesi kapsamında) – ODTÜ – 4 Kasım 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan – 5 katılımcı
17. ABE Programı Kars - 1. Faz Eğitimi - Tanışma Toplantısı (Kalkınma Atölyesi'nin Amgen Biyoteknoloji Deneyimi Projesi kapsamında) – Online – 13 Kasım 2024 –
Katılımcı(lar): Arş. Gör. Elçin Erbasan – 20 katılımcı
18. BİLTEMME Merkezi Yapılan/Yapılacak Etkinlikler Toplantısı (Merkez içi toplantı #8)
– ODTÜ – 6 Aralık 2024 – Katılımcı(lar): Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Arş. Gör. Elçin Erbasan, Emrah Demirsoy – 4 katılımcı

3.2. Konferans

1. Dijital Öğretmenler ODTÜ Fiziksel Buluşması (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil, ING Türkiye Genel Müdürü Alper Gökgöz, Habitat Derneği İcra Kurulu Başkanı Bora Caldu, Doç. Dr.

Göknur Kaplan, Serdar Kuzuloğlu, Prof. Dr. Kürşat Çağıltay, Dr. Ayşe Gül Kara Aydemir, Dr. Funda Alptekin – ODTÜ – 30 Kasım 2024 – 250 katılımcı

3.3. Seminer

1. TÜBİTAK Bilim Söyleşileri – Karşıyaka Necip Demir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Doç. Dr. Göknur Kaplan – İzmir – 7 Mart 2024 – 50 katılımcı
2. TÜBİTAK Bilim Söyleşileri – Gazeteci Çetin Altan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – İzmir – Doç. Dr. Göknur Kaplan – İzmir – 7 Mart 2024 – 70 katılımcı
3. TÜBİTAK Bilim Söyleşileri – Alp Oğuz Anadolu Lisesi (İzmir-Aliğa) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – İzmir – 8 Mart 2024 – 100 katılımcı
4. Etkili Öğretim için Yenilikçi Teknolojiler: Geçmiş, Bugün ve Gelecek (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Prof. Dr. Kürşat Çağıltay – Online – 17 Mart 2024 – 700-800 katılımcı
5. Eğitimde Üretken Yapay Zekâ Nedir? Nasıl Kullanırım? (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Doç. Dr. Olgun Sadık – Online – 28 Nisan 2024 – 600-700 katılımcı
6. Öğrenme Serüveninde Oyunlaştırma Yolculuğu: Etkili Bileşenler ve Uygulama İpuçları (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Doç. Dr. Selay Arkün Kocadere – Online – 22 Mayıs 2024 – 500 katılımcı
7. Türkiye’de STEAM Eğitimi: Kadının Güçlendirilmesi ve STEAM (STEAMigPOWER Projesi kapsamında) – Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Engin Karahan, Doç. Dr. Sevinç Gelmez Burakgazi, Dr. Öğr. Üyesi Sultan Çıkrık – ODTÜ – 29 Mayıs 2024 – 50 katılımcı
8. Oyunlaştırabildiklerimizden misiniz? – Doç. Dr. Göknur Kaplan – Online – 26 Haziran 2024 – 396 katılımcı
9. Etkili Öğretim için Yenilikçi Teknolojiler: Geçmiş, Bugün ve Gelecek (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Prof. Dr. Kürşat Çağıltay – Online – 6 Ekim 2024 – 700 katılımcı
10. Oyunlaştırabildiklerimizden misiniz? (MEB YEĞİTEK Öğretmen Seminerleri kapsamında) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – Online – 22 Ekim 2024 – 100 katılımcı
11. Eğitimde Yapay Zekâ Araçlarının Kullanımı (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Melih Özbek – Online – 27 Ekim 2024 – 600 katılımcı
12. Üretken Yapay Zekâ vs. Organik Yaratıcı Zekâ (10. Zekâ ve Yetenek Kongresi kapsamında) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ – 16-17 Kasım 2024 – 500 katılımcı

13. STEM Eğitimi ve Uygulamaları (ODTÜ Eğitim Topluluğu ile yapılan iş birliği kapsamında) – Doç. Dr. Engin Karahan – ODTÜ – 28 Kasım 2024 – 25 katılımcı
14. Bilim, Kurgu Ama Gerçek: Üretken YZ ve Eğitimde Yeni Paradigma (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında) – Doç. Dr. Aras Bozkurt – Online – 8 Aralık 2024 – 500 katılımcı

3.4. Proje

1. DataSETUP Projesi
2. Dijital Öğretmenler Projesi

3.5. İş Birliği

1. DataSETUP Projesi kapsamında:
 - a. The University of Münster
 - b. The University of Paderborn
 - c. Mary Immaculate College
 - d. European University Cyprus
 - e. The National and Kapodistrian University of Athens
2. Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında:
 - a. ING Türkiye
 - b. Habitat Derneği

3.6. Atölye

1. Eğitimde Güncel Yaklaşımlar ve BİLTEMME Merkezi Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) –Doç. Dr. Gökür Kaplan – Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM – 17 Nisan 2024 – 16 katılımcı
2. LEGO Education Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 26 Nisan 2024 – 13 katılımcı
3. LEGO Education Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 3 Mayıs 2024 – 9 katılımcı
4. LEGO Education Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 10 Mayıs 2024 – 10 katılımcı
5. LEGO Education Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 16 Mayıs 2024 – 9 katılımcı

6. LEGO Education Atölyesi (MSE702 dersi kapsamında yüksek lisans ve doktora öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 20 Mayıs 2024 – 9 katılımcı
7. Kodlama Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ – 22 Mayıs 2024 – 9 katılımcı
8. Köprü Kurma Etkinliği: Bir STEM Atölyesi (III. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Öğrenci Konferansı kapsamında öğrenci, öğretmen adayı, öğretmen ve akademisyenler için) – Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Şen, Arş. Gör. Elçin Erbasan, Sena Çoğan, Ceren Öngüner, Berfin Bakır, Zehra Halavurt – TED Üniversitesi – 22 Mayıs 2024 – 25 katılımcı
9. LEGO Education Atölyesi (ECE310 dersi kapsamında okul öncesi öğretmenliği bölümü 3. sınıf öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 28 Mayıs 2024 – 19 katılımcı
10. AR&VR Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ – 29 Mayıs 2024 – 7 katılımcı
11. STEAM Eğitimi ve Uygulamaları Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Doç. Dr. Engin Karahan – ODTÜ – 7 Haziran 2024 – 10 katılımcı
12. Tasarım Odaklı Düşünme Atölyesi (Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğretmenleri için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ – 13 Haziran 2024 – 11 katılımcı
13. ODTÜ GVO ETATHLON – Disiplinler Arası, Teknolojiyle Zenginleştirilmiş Oyunlaştırma Tasarım Atölyesi (ODTÜ GVO Mersin, İzmir, Kayseri, Denizli Okulları öğretmenleri için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – Online – 26-28 Haziran 2024 – 74 katılımcı
14. AR&VR Atölyesi (Dijital Öğretmenler Projesi kapsamında 2. faza geçmeye hak kazanan öğretmenler için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – Online – Haziran 2024 – 120 katılımcı
15. Oyunlaştırabildiklerimizden misiniz? – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ GVO Okulları – 26-28 Temmuz 2024 – 450 katılımcı
16. LEGO Education Atölyesi (EDS304 dersi kapsamında, ODTÜ EF öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 16 Ekim 2024 – 13 katılımcı
17. Kodlama Atölyesi (Avrupa Kod Haftası kapsamında, Prof. Dr. Aziz Sancar BİLSEM öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 19 Ekim 2024 – 11 katılımcı
18. Metaverse (VR/AR) Atölyesi (Avrupa Kod Haftası kapsamında, ODTÜ FLE öğrencileri için) – Doç. Dr. Göknur Kaplan – ODTÜ – 21-24 Ekim 2024 – 130 katılımcı
19. LEGO Education Atölyesi (MSE473 dersi kapsamında, ODTÜ EF öğrencileri için -1. hafta) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 3 Aralık 2024 – 17 katılımcı

20. LEGO Education Atölyesi (ED450 dersi kapsamında, TEDÜ EF öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 5 Aralık 2024 – 12 katılımcı
21. Kodlama Atölyesi (MSE473 dersi kapsamında, ODTÜ EF öğrencileri için - 2. hafta) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 10 Aralık 2024 – 16 katılımcı
22. LEGO Education Atölyesi (ODTÜ Eğitim Topluluğu ile yapılan iş birliği kapsamında “Sporun Bilimini Keşfediyoruz” isimli atölye) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 26 Aralık 2024 – 12 katılımcı
23. LEGO Education Atölyesi (CEIT319 dersi kapsamında, ODTÜ EF öğrencileri için) – Arş. Gör. Elçin Erbasan – ODTÜ – 31 Aralık 2024 – 4 katılımcı

3.7. Makale

1. Piri, Z., **Kaplan, G.**, & Çağıltay, K. (2024). Enhancing Cognitive Fit: Exploring the Potential of Mixed Reality for Developing Mental Rotation Skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-16.

3.8. Bildiri

1. Piri, Z., **Kaplan, G.**, Çağıltay, B., & Çağıltay, K. (2024, June). Holomental: Improving Mental Rotation Ability with Mixed Reality. In Proceedings of the 2024 *International Conference on Advanced Visual Interfaces* (pp. 1-3).
2. Tunga, Y., Kaplan, G., & Çağıltay, K. (2024). Exploring Faculty Members’ Gaze Distribution in Higher Education Classrooms. In Proceedings of *EDULEARN24* (p. 3529).

3.9. Kitap/Kitap Bölümü

1. Namdar, B., & **Karahan, E.** (Eds.). (2024). *Socioscientific Issues Focused Teacher Education: Place-Based Practices from Türkiye*. Springer Nature.
2. Namdar, B., & **Karahan, E.** (2024). New Directions for Place-Based Socioscientific Issue Instruction and Research. In *Socioscientific Issues Focused Teacher Education: Place-Based Practices from Türkiye* (pp. 215-220). Cham: Springer Nature Switzerland.
3. **Karahan, E.** (2024). Place-Based Socioscientific Issues. In *Socioscientific Issues Focused Teacher Education: Place-Based Practices from Türkiye* (pp. 1-12). Cham: Springer Nature Switzerland.

4. **Kaplan, G.** (2024). Metaverse (Öteevren) ve NFT (Nitelikli Fikri Tapu). H. Gürçay & E. B. Kepenek (Ed.), *Dijital oyun evreni içinde* (s. 273–312). Nobel Bilimsel Eserler.
5. **Kaplan, G., & Çelik, B.** (2024). Oyun, oyunlaştırma ve oyunbaz tasarım. H. Gürçay & E. B. Kepenek (Ed.), *Dijital oyun evreni içinde* (s. 273–312). Nobel Bilimsel Eserler.

3.10. Poster Sunumu

1. Mathematics Education Platform: Advanced Training Supported by Mathematical Modeling – Doç. Dr. Göknur Kaplan, Doç. Dr. Bülent Çetinkaya ve Prof. Dr. Ayhan Kürşat Erbaş danışmanlığında, lisans öğrencileri Beyza Özcan, Belgin Ersoy, Berk Ersoy ve Çağla Güven tarafından AdımODTÜ Lisans Araştırma Günü’nde sunulan poster – ODTÜ – 25 Aralık 2024 – 290 katılımcı

3.11. Yüksek Lisans Tezi

1. Altınsoy, Z. (2024). Exploring user experience and perceptions of a location-based augmented reality game: the case of METU Discover [Master’s thesis, Middle East Technical University].
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Göknur Kaplan

3.12. Ödül

1. Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi (World Summit on the Information Society (WSIS)) Ödülleri – Kapasite Geliştirme Kategorisinde Birincilik Ödülü – Dijital Öğretmenler Projesi

3.13. Danışmanlık

1. Kalkınma Atölyesi – Doç. Dr. Göknur Kaplan

4. KURUMSAL KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin üstünlük ve zayıflıkları ele alınarak genel değerlendirmesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

4.1. Üstünlükler

1. Türkiye'nin önemli bir markası olan ODTÜ'nün bilinir ve saygın adı altında, eğitim alanında bir uygulama ve araştırma merkezi olarak faaliyet göstermek.
2. STEAM eğitimi ve yaklaşımları alanlarında yurt dışı ile eş zamanlı başlanan eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri yapmak.
3. Merkez'in STEAM eğitimi ve yaklaşımlarının dünya çapında gündemde olduğu zamanlarda, 2015 yılında faaliyete başlaması ile Türkiye'de bu alanlarda öncü kurumlardan biri olmak.
4. Kısıtlı insan kaynağına (aktif olarak çalışan bir müdür, bir müdür yardımcısı, bir araştırma görevlisi ve bir idari personel) rağmen kurum kültürüne sahip olmak.
5. Merkez'in hedeflerine ulaşması, potansiyelini gerçekleştirebilmesi ve eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetlerinin yapılması için motivasyonu yüksek, azimli ve çalışkan personele sahip olmak.
6. Ulusal ve uluslararası düzeyde, yetkin kurum, kuruluş ve kişilerle iş birlikleri kurmak.
 - a. LEGO Education'ın Türkiye'deki sayılı LEGO Education Innovation Studio (LEGO Education İnovasyon Stüdyosu)'larından biri BİLTEMME LAB'dır. LEGO Education'ın tasarladığı ders planları Merkez personeli tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve ülkemizde kullanılan öğretim programları ile kazanım eşlemesi yapılmıştır. LEGO Education ile iş birliği sürmektedir.
 - b. Amgen Vakfı ve Kalkınma Atölyesi iş birliği ile ortaöğretim okullarında çalışan öğretmenlere mesleki gelişim faaliyetleri, müfredat materyalleri, ekipman ve malzeme sağlayan yenilikçi bir eğitim programı olan Amgen Biyoteknoloji Deneyimi tasarlanmıştır.
 - c. Dijital Öğretmenler Projesi'nde kurulan iş birlikleri ile ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin dijitalleşen dünyaya adım atması, yüz yüze ve uzaktan eğitimde yararlanabilecekleri dijital okuryazarlık becerileri edinmeleri ve Türkiye'nin dijital dönüşüm sürecine katkıda bulunması sağlanmıştır.
 - d. Millî Eğitim Bakanlığı ile özellikle öğretmen eğitimi konusunda iş birlikleri devam etmektedir.

4.2. Zayıflıklar

1. BİLTEM LAB'ın, ODTÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve ODTÜ Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nün katkı ve destekleri ile Merkez'e tahsis edilmesinden dolayı bu sınıf ODTÜ BİLTEM Merkezi'nin kalıcı yeri değildir. Aynı şekilde, araştırma görevlisi ve idari personel de Eğitim Fakültesi personeli ile paylaşımlı ofislerde bulunmaktadır. Merkez'in kalıcı ve Merkez bünyesindeki akademik ve idari personel için ofislere, toplantı odasına ve BİLTEM LAB için daha büyük bir sınıfa ihtiyacı vardır.
2. Merkez bünyesinde yapılan eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri ile daha fazla öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmene ulaşabilmek için daha fazla personele ihtiyaç vardır.
3. COVID-19 kapanmalarından önce yapılan eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri ile ODTÜ içinde (özellikle Eğitim Fakültesi) ve dışında artan bilinirliğin uzaktan eğitim sürecinde azalması nedeniyle Merkez faaliyetlerinin daha fazla paylaşılması ve duyurulması gerekmektedir.

4.3. Değerlendirme

BİLTEM Merkezi'nin güçlü yönleri korunmalı ve daha da güçlendirilmesi için çalışılmalıdır. Eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetleri açısından potansiyeli çok yüksek olan Merkez'in, zayıf yönlerini geliştirmesi gerekmektedir. Bu sayede potansiyelini gerçekleştirebilecektir. Multidisipliner çalışmaya uygun ortam sağlayan Merkez, atölyeler, seminerler, projeler, araştırmalar ve topluma hizmet etkinlikleri yapmaktadır.

5. ÖNERİ VE TEDBİRLER

Bu bölümde, ODTÜ BİLTEMME Merkezi'nin faaliyetleri ile ilgili öneri ve tedbirlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

ODTÜ BİLTEMME Merkezi, eğitimin her kademesine yönelik yapılan değişim ve yenilenme çabalarının olduğu durumlarda, her ne kadar devingen ve tahmin edilemez bir bağlam varsa da, bu belirsizleri fırsata çevirerek yeni yapılanmada yer alan aktif aktörlerden biri olma şansını da elinde bulundurmaktadır.

Bu şansın en etkili şekilde kullanılabilmesi için ilk olarak mekân ve personel ile ilgili sorunun giderilmesi gerekmektedir. Eğitim, araştırma ve topluma hizmet faaliyetlerinin yapılması ve güçlendirilmesi için iş birlikleri kurulduğunda, iş birliği yapılan kişilerin/kurum yetkililerinin ağırlanabileceği bir yer olmaması, öncelikle Merkez'in ve en nihayetinde Üniversite'nin bilinirlik ve itibarına zarar verebilir. Mekân ile ilgili soruna benzer şekilde, personel eksikliğinin bulunması, farklı kollardan eş zamanlı olarak yürütülmesi gereken işlerin bir kısmının aksamasına ya da önceliklendirme yapıldığında istemeyerek de olsa bırakılmasına neden olmaktadır. Bu durum, yürütülen faaliyetlerin verimini düşürmekte ve Merkez'in potansiyeli tam anlamı ile gerçekleştirememesine yol açmaktadır. Zayıf yönlerin giderilmesi ve güçlü yönlerin daha da güçlendirilmesi önerilmektedir.

6. REFERANSLAR

- Akgündüz, D., & Akpınar, B. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye'deki uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 15(2), 42–56.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. Scala Basım.
- Altunel, M. (2018). *STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler*. Seta Perspektif, 1-7.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *Fen bilimleri dersi öğretim programı -ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *STEM eğitim raporu*. Ankara: MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *2023 Eğitim Vizyonu*. Ankara: MEB.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–27.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering and mathematics education agenda: An Update of state actions. NGA for Best Practices.
- TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-iscucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi>